19
Industrial Control
TECHNICAL DESCRIPTION

WorldSkills International, by a resolution of the Technical Committee and in accordance with the Constitution, the Standing Orders and the Competition Rules, has adopted the following minimum requirements for this skill for the WorldSkills Competition.

The Technical Description consists of the following:

1. **INTRODUCTION**
2. **COMPETENCY AND SCOPE OF WORK**
3. **THE TEST PROJECT**
4. **SKILL MANAGEMENT AND COMMUNICATION**
5. **ASSESSMENT**
6. **SKILL-SPECIFIC SAFETY REQUIREMENTS**
7. **MATERIALS & EQUIPMENT**
8. **MARKETING THE SKILL TO VISITORS AND MEDIA**

Effective 11.10.11

John Shiel
Chair Technical Committee

Stefan Praschl
Vice Chair Technical Committee

1. INTRODUCTION

1.1 Name and description of skill

1.1.1 The name of the skill is

Industrial Control.

1.1.2 Description of skill

Industrial Control covers elements from electrical installation and automation installation, although the requirements are now leaning more and more towards automation installation. The current mix of categories includes Electrical Installation and Mechatronics, a field covering automation installations for component manufacture.

The category requirements include the

19
工場電気設備
職種定義

ワールドスキルズインターナショナルは技術委員会の決定により、総則、運営規則および競技規則に基づいて、ワールドスキルズ競技大会のこの職種の最低要求事項を採択し次に掲げる。

職種定義は以下のもので構成される。

1. **序文**
2. **技能レベルと作業範囲**
3. **競技課題**
4. **職種管理と情報伝達**
5. **評価**
6. **職種限定の安全要求事項**
7. **材料および装置**
8. **訪問者とマスコミに対する職種の広報活動**

2010 年 10 月 11 日から有効

ジョン・シール
技術委員会議長

シュテファン・プラシュル
技術委員会副議長

1. 序文

1.1 職種の名称と定義

1.1.1 職種の名称は「工場電気設備」である。

1.1.2 職種定義

工場電気設備は、電気設備および自動化設備の要素を対象としているが、昨今はその要求事項は益々自動化設備に傾いている。現在この職種に含まれるものは、電気設備および部品製造用自動化設備を対象とする分野の製造業者トロニクスである。

この職種の要求事項には、導管、ケーブル、装置、機器、自動装置および制御センターのフィッティングを含む電気設備および自動化設備の迅速且つ安全な設置の基本的事項、およびその組み立ての安全な実

basics of electrical and automation installation including conduits, cables, devices, instruments, automated devices and control centre fittings quickly and safely, and implementation of the assemblies safely. Designing of circuits and parameters, and programmes and implementation of frequency transformers and programmable logic are common tasks for this skill. Troubleshooting for relay control and logic programmes is also a common practice.

行が含まれる。回路およびパラメーターの設計、および周波数変換器とプログラミング可能なロジックプログラムおよび実行は、この職種にとって共通の作業である。リレー制御およびロジックプログラムに対するトラブルシューティングも含まれる。

1.2 Scope of application

1.2.1 Every Expert and Competitor must know this Technical Description.

1.2.2 In the event of any conflict within the different languages of the Technical Descriptions, the English version takes precedence.

1.2 適用範囲

1.2.1 全エキスパートと全選手は、この職種定義について理解していなければならない。

1.2.2 職種定義の内容について異なる言語間で矛盾がある場合には、英語版を優先する。

1.3 Associated documents

1.3.1 As this Technical Description contains only skill-specific information it must be used in association with the following:
- WSI - Competition Rules
- WSI - Competition Manual
- WSI - Online resources as indicated in this document
- Host Country - Health and Safety regulations

1.3 関連書類

1.3.1 この職種定義には職種限定の情報しか含まれないので、以下のもの一緒に使用しなければならない。
- WSIー競技規則
- WSIー競技マニュアル
- WSIー本書に示すオンライン情報源
- 開催国ー安全衛生規則

2. COMPETENCY AND SCOPE OF WORK

The Competition is a demonstration and assessment of the competencies associated with this skill. The Test Project consists of practical work only.

2. 技能レベルと作業範囲

競技大会は、この職種に関する技能レベルを実演し評価をするものである。競技課題は実技のみで構成される。

2.1 Competency specification

Health and safety
Competitor must know and understand:
- Competitor must know and understand the safety regulations of the Host Country and the WorldSkills Health and Safety minimum requirements.
- Test and Commissioning procedure
- Safe working methods in fault finding and when using measuring equipment

What kind of the personal safety clothes and equipment must be used at different working phases and when using electrical tools

2.1 技能レベルの仕様

安全衛生
選手は以下の点について熟知し、理解していなければならない:
- 選手は、開催国の安全規則およびワールドスキルズの安全衛生における最低要求事項を知り理解していなければならない。
- 試験および試運転の手順
- 故障の発見および計測器使用時の安全な作業方法

異なる作業段階において電動工具を使用した場合、使用しなければならない個人用安全保護衣および保護具の種類。

Competitors shall be able to**:**

- Work 100% safely during the competition.
- Use right Personal Protective Equipment (PPE)
- Test and commissioning in practice
- Fill the T&C documentation
- Safe working at fault finding
- Inform the Workshop Supervisor about the possible safety risks and damaged materials or components which could cause the safety risk

Circuit design and/or modification

Competitor must know and understand:

- Symbols and components of the relay based circuit diagrams (IEC 60617)
- Basic principles and functions of the relay/contactor controlled circuits

Competitors shall be able to**:**

- Draw corrections / additions / plan on blank or prefilled paper according to the nonverbal function description and given a copy of the drawing standard sections (IEC 60617) that they are to use.
- Think logically and work systematically

Making of the Automation Control Panel/Centre

Competitor must know and understand:

- Reading of the layouts, circuit diagrams, terminal drawings, function descriptions and operation manuals
- Basic working methods for the sheet metal (drilling, cutting square or round holes, fixings)
- Use of the mechanical/electrical tools

Competitors shall be able to**:**

- Install the ducts, terminals, components and wiring of the control panel according to the drawings and given tolerances
- Label all components and cables as per drawings

Field Installations

Competitor must know and understand:

- Installation of the field components,
- Technical drawings of the Test Project: layout of the wall installation, layout of the control panel, circuit diagrams and flow charts,
- Principals and functions of all components in the material list
- Working methods for different parts of

選手には以下の能力が求められる:

- 競技中 100%安全な作業の実施。
- 適切な個人用保護具(PPE)の使用
- 試験および試運転の実践。
- 試験・試運転の結果の記録。
- 安全な故障発見作業
- 安全性リスク発生の可能性、並びに、安全性リスクの原因となりうる破損した材料や部品について、ワークショップスーパーバイザーに報告すること。

回路設計および/またはその改変

選手は以下の点について熟知し、理解していなければならない:。

- リレーベース回路図の記号および構成部品(IEC 60617)
- リレー/接触器制御回路の原理および機能

選手には以下の能力が求められる:

- 非言語的機能記述書と、参考として提供された標準図に関するセクション(IEC 60617)のコピーに準拠して、白紙または記入済みの用紙に訂正、追加、計画を記入すること。
- 論理的な思考と手順どおりの手際のよい作業。

自動制御パネル/センターの作成

選手は以下の点について熟知し、理解していなければならない:

・ レイアウト、回路図、端末図面、機能記述書および取扱説明書の読解。

- 板金に関する基本的な作業方法(ドリリング、四角や丸の孔開け、固定)
- 機械工具、電動工具の使用法

選手には以下の能力が求められる:

- 制御パネルの配線ダクト、端子、構成部品およびの配線を、図面に従い許容誤差内で設置すること。
- 図面どおりに、すべての構成部品およびケーブルにラベルを取り付けること。

現場取り付け

選手は以下の点について熟知し、理解していなければならない:

- 現場の構成部品取り付け
- 競技課題の製図:障壁取り付けのレイアウト、制御パネルのレイアウト、回路図、フローチャート
- 材料一覧表の構成部品全てに関する原理および機能
- 競技課題の種々の部品に関する作業方

Test Project

Competitors shall be able to:
- Measure the correct positions for the components to be installed
- Make component installations in right order
- Prepare and install the wire-ways within given tolerances
- Installation of the field components,
- Safely use all tools without risk to themselves or others around them

Programming of the Automation equipments of the Test Project
Competitor must know and understand:
- Non-Verbal Function Descriptions (like in the Pre-Project)
- How to control motors, valves, and other objects listed in the material list with PLC VSD-functions
- HMI and PC-based HMI/Visualisation to interact with the PLC Code (No scripting or programme automation in the HMI) Input limits can be set in the HMI
- The control program can be made any way the competitor chooses using the supplied equipment (PLC, HMI, VFD/VSD or distributed IO processor)
- I/O-Distribution based on Bus Techniques (At Leipzig 2013 Profibus or Profinet)
- Sequence-programming methods

Competitors shall be able to:
- Create program according to the Non-verbal Function Description
- Configure the HMI-screens according to the non-verbal function description
- Configure the VSD as required in the function description
- Test the functions safely
- Show the functions to the evaluation groups

Fault finding
Competitor must know and understand:
- Safety risks and Instructions in fault finding
- Circuit Diagrams and nonverbal function descriptions
- Principles of the Relay Control Fault Finding with multimeter
- Components and symbols of the relay based circuit diagrams
- Basic principles and functions of the common Industrial relay/contactor Control Circuits and Main Circuits

法

選手には以下の能力が求められる:
- 取り付け部品の正しい位置を測定すること。
- 部品を正しい順序で取り付けること。
- 電線管を許容誤差内で作成し、取り付けること。
- 現場取り付け部品の取り付け。
- 選手自身と周囲の人々を危険にさらすことがないよう、すべての工具を安全に使いこなす。

競技課題の自動化装置のプログラミング
選手は以下の点について熟知し、理解していなければならない:
- 非言語的機能記述書(競技課題前におけるように)
- モーター、バルブをはじめとする材料リストに掲載された品目の PLC VSD 機能による制御方法。
- PLC コードとのインタラクションを目的とした HMI／可視化(HMI でのスクリプト記述やプログラム自動化は行われない)。入力限界は HMI で設定できる。
- 供給された機器(PLC、HMI、VFD/VSD または分散IOプロセッサ)を使用すれば、選手自身がいかなる方法を選択しても、制御プログラムを作成できる。
- バス方式による I/O 分配(2013 年ライプツィヒ大会では Profibus または Profinet)。
- シーケンスプログラミングの方法

選手には以下の能力が求められる:
- 非言語的機能記述書に従ってプログラムを作成する。
- 非言語的機能記述書に従って HMI 画面を作成すること。
- 機能記述書の要求するとおりに可変数ドライブ(VSD)を設定すること。
- 安全に機能試験を行うこと。
- 機能を評価グループにプレゼンテーションすること。

故障の発見
選手は以下の点について熟知し、理解していなければならない:
- 故障発見における安全性リスクと安全上の注意事項。
- 回路図および非言語的機能記述書。
- マルチメーターによるリレー制御の故障発見の原理。
- リレーベースの回路図の構成部品および記号
- 広く普及している産業用リレー/接触器の制御回路および主回路の基本原理およ

- Meaning of the logical thinking
- Note: Competitor gets the correct diagrams for the fault finding panel with the main project (no faults shown)

Competitors shall be able to**:**
- Analyse the right functions of the fault finding process/control cabinet
- Recognise the wrong functions
- Localise the right positions of the faults to the drawings with multimeter

2.2 Theoretical knowledge

2.2.1 Theoretical knowledge is required but not tested explicitly.
- Theoretical knowledge is limited to that necessary to carry out the practical work, the programming of electronic and electromechanical components, reading and interpretation of drawings, sketches or schematic diagrams.
- Knowledge of material and processes.

2.2.2 Knowledge of rules and regulations is not examined.

2.3 Practical work

The Competitor must independently carry out the requirements for the modules described in subsection 3.2 Test Project design requirements using commercially available material and equipment, which must be installed and wired into an installation in accordance with the documentation provided.

Competitors must use the necessary and appropriate working techniques to complete the installation.

Any materials-related requirements or manufacturers specifications shall be provided to the Competitor at the same time as the Test Project.

3. <u>THE TEST PROJECT</u>

3.1 Format / structure of the Test Project

The main Test Project which includes the PLC programming component is designed and assessed in a modular format.

Circuit design and fault finding are standalone modules

び機能。
- 論理的思考の意味。
- 注:選手には、主課題と併せて、故障発見用パネルの適切な線図(故障部位は記入されていない)を配布する。

選手には以下の能力が求められる:
- 故障の発見プロセス/制御キャビネットの正しい機能を解析すること。
- 間違った機能の認識
- マルチメーターを用い正確な故障位置を図面に特定すること。

2.2 理論的知識

2.2.1 理論的知識は必要ではあるが、それ自体の競技は行わない。
- 理論的知識は、実技、電子・電機部品のプログラミング、図面、スケッチまたは概略図の読み取りおよび解釈を実施するのに必要な知識に限定される。
- 材料および工程の知識

2.2.2 規則および規格に関する知識は審査しない。

2.3 実技

選手は市販の材料および装置を用いて、第3．2項、競技課題設定の要求事項に記載されたモジュールの要求事項を単独で実施しなければならならず、これら材料と装置は与えられた文書に従い取り付けおよび配線が行われなければならない。

選手は、必要且つ適切な作業技法を使用して取り付けを行わなければならない。

材料関連の要求事項または製造業者の仕様のいずれもが、競技課題と同時に選手に提供されなければならない。

3. <u>競技課題</u>

3.1 競技課題の構成／構造

PLC プログラミング要素を含む主要な競技課題は、モジュール形式で設定され、評価される。

回路設計および故障発見は単独モジュール形式である。

The following table shows the duration and location of the modules.

Module	Name	Approx. hours	Place
A	Main project	16	Panel A and B simulation
B	PLC programming and configuring the BUS-system	4	At workbench on computer
C	Circuit design and/or modification	1	At the Booth
D	Fault finding hardware	1	Away from booth
	Total =	22	

3.2 Test Project design requirements

The Test Project must meet the following requirements:

- The Test Project must be modular
- Be in accordance with the current Technical Description.
- Be a Computer Assisted Drawing (CAD) to ISO-standards supplied in digital format (in AutoCAD .dwg format) and in hard copy
- Contain a standard legend
- Be self explanatory requiring a minimum of translation
- Include measurements for the installation of materials and equipment from the horizontal and vertical datum (or reference) lines
- Soft copies of text documents must be provided in Microsoft Word format.

With reference to the material specifications - see paragraph 3.10. The Test Project may include any of the following sub-modules. Any sub-module must be integrated into the overall function of the installation or module concerned.

- Installation of signal/control/power circuits (heat, motors etc. e.g. pumpstation, boiler control and similar industrial applications)
- Testing and commissioning of wiring and relay logic
- PLC, HMI, and VSD installation and I/O wiring
- PLC, HMI, VSD installation and I/O wiring
- Installation of the Distributed I/O-system and cabling
- Testing and commissioning of PLC, HMI and VSD programs

The appropriate technical skills are:

- Measuring and marking of installation materials and equipment

モジュールの持続時間および場所は以下の表に示される。

モジュール	名称	おおよその時間	場所
A	主要課題	16	パネル A および B
B	PLC プログラミングおよび BUS システムの構築	4	コンピュータの作業台
C	回路設計および/または修正	1	ブースにて
D	故障発見－ハードウェア	1	ブースから離れた場所
	合計＝	22	

3.2 競技課題設定の要求事項

競技課題は以下の要求事項が満たさなければならない。

- 競技課題はモジュラー化されていなければならない。
- 現行の職種定義に準じていること。
- ISO 標準のコンピュータ支援製図（CAD）が、ディジタル形式（AutoCAD.dwg 形式）およびハードコピーで与えられること。
- 標準凡例を含むこと。
- 一目瞭然であり、解釈の必要が最小なこと。
- 材料および装置取り付けに関して、水平基準線および鉛直基準線（または標準線）に基づく寸法が含まれること。
- テキスト文書のソフトコピーは、マイクロソフト Word 形式で提供されなければならない。

材料の仕様に関しては、第 3.10 項を参照すること。競技課題は以下のサブモジュールに何れかを含むことができる。何れのサブモジュールも、関係する設備またはモジュールの全体機能と一体化されなければならない。

- 信号回路、制御回路、電力回路の設置（熱、モーターなど、例えば、ポンプ施設、ボイラー制御および同様の工業用途）
- 配線およびリレーロジックの試験および試運転
- PLC, HMI および VSD の設置および I/O 配線
- PLC, HMI および VSD の設置および I/O 配線
- 分散 I/O システムの設置とケーブル敷設。
- PLC, HMI および VSD プログラムの試験および試運転

適切な技能は以下のものである。

- 設置材料および装置の寸法測定およびマーク付け
- 装置およびパイプの寸法測定および設置

- Measuring and installing equipment and pipes
- Sawing, drilling, and de-burring
- Working with and assembling materials made from metal and plastic
- Wiring and connecting switches, control devices and consumer appliances

Module A – Main Project
The main Test Project will consist of four (4) main elements:

1. The installation and wiring element (power and control), which includes:
- The assembly of and construction of components commonly used in the industry
- Installation of control panels and boxes
- Installation of wiring systems
- Installation of wiring and cabling
- Terminations and connections

2. Testing and commissioning of wiring and relay logic in which the following tests are to be completed:
- Insulation resistance between phases, phases to neutral, phases to earth, and neutral to earth. The resistance must be equal or more than 1 MΩ when tested at 500V d.c. with an insulation resistance tester.
- Earth continuity resistance – The maximum resistance between the main incoming earth and any point on the installation required to be earthed may not be more than 0.5 Ohm tested with a continuity tester.
- Individual loads used for Test Projects shall not exceed 1 kW. The total load shall not exceed 2 kW.
- Polarity of socket outlets when viewed from the front (looking at the pins) shall be:
  - Single-phase – clockwise from the earth pin: (L1-N)
  - Three-phase – clockwise from the earth pin: (L1-L2-L3-N)
- Polarity of switches and circuit breakers
- Voltage tests – correct voltages to be measured between conductors at any point in the circuits
- Electrical safety
- Correct wiring to specification
- Commissioning
  - Faults identified and corrected
  - Live testing completed
  - Function to specification

3. PLC installation and I/O wiring

- 切断、穿孔およびバリ取り
- 金属製およびプラスチック製材料の作業および組み立て
- スイッチ、制御装置および民生機器の配線および接続

モジュール‘A’－主要課題
主要競技課題は 4 つの主要素で構成されている。

1. 設置および配線の要素（電力および制御）は以下のものを含む。
- 産業で通常使用される構成部品の組み立ておよび構築
- 制御パネルおよび制御ボックスの設置
- 配線系統の設置
- 電線とケーブル配線の設置
- 端末処理および接続

2. 配線およびリレーロジックの試験および試運転で、以下の試験が完了されねばならない。
- 位相間、位相と中立、位相とアースおよび中立とアースの間の絶縁抵抗。絶縁抵抗は絶縁抵抗計により直流 500V で測定した場合に 1MΩ 以上でなければならない。
- 接地導通抵抗－主要引き込みアースとアースを取る必要のある任意の設置点の間の最大抵抗は、導通テスターにより測定した場合、0.5Ω を越えないこと。
- 競技課題に用いられる個々の負荷は 1kW を越えてはならない。全負荷は 2kW を越えてはならない。
- コンセントの極性は、前面から見た場合（ピンを見た場合）、以下の通りでなければならない。
  - 単相－アースピンから時計回り：（L1-N）
  - 三相－アースピンから時計回り：（L1-L2-L3-N）
- スイッチおよび回路遮断機の極性
- 電圧試験－回路の任意の点で導体間の正しい電圧を測定すること。
- 電気保安
- 仕様に従う正しい配線
- 試運転
  - 故障の特定および訂正
  - 通電試験の完了
  - 仕様に従う機能

3. PLC の設置および I/O 配線

・ Mounting and wiring of the PLC
・ I/O wiring and termination
・ Segregation of power, analogue and digital inputs and outputs

4. Testing and commissioning of I/O wiring, PLC program, VSD setup and HMI configuration
・ PLC communication to HMI, VSD and PC
・ I/O wiring in accordance with I/O addresses
・ Program testing and commissioning

In the event that standard colour codes for wiring cannot be made available by the Competition Organiser, the Experts are to select other colours for use by the Competitors. Sufficient colours must be available as required by the Test Project.

An external electrical supply must be available for testing communication between the PC and PLC prior to commencement of the Competition and for programming during the Competition (if required).

Module B – PLC Programming and HMI Configuration

1. The PLC program must conform to IEC 1131.3 and be programmed using only the following instructions:
・ Bit level instructions – NO, NC, Transitional, Coils, Jumps, Calls, Sets and Resets,
・ Math instruction – ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE
・ Word level instruction – MOVE, COMPARE, BCD, AND, OR
・ Basic instruction – TIMERS, COUNTERS, REGISTERS
・ File control – The Competitor will decide on how they will write the program and which of the listed PLC instructions he will use.

No other programming methods are to be used.

2. All information about the requirements of the program functions must be given equally to all Competitors. Basically all the information must be at the non-verbal function description.

3. Competitors are not allowed to help

・ PLC の実装および配線
・ I/O 配線および端末処理
・ 電源の分離、アナログ入出力およびディジタル入出力

4. I/O 配線、PLC プログラム、VSD の設置および HMI 設定の試験および試運転
・ HMI、VSD および PC と PLC の情報伝達
・ I/O アドレスに従う I/O 配線
・ プログラムの試験および試運転

配線用の標準カラーコードを大会開催組織が用意できない場合には、選手が使用する他の色はエキスパートが選択するものとする。競技課題が必要とする種類の色が十分に用意されなければならない。

競技開始前に PC と PLC の間の情報伝達を試験し、かつ競技中のプログラミングをするために（必要とする場合）、外部からの給電が利用できなければならない。

モジュール‘B’－PLC プログラミングおよび HMI 設定

1. PLC プログラムは IEC 1131.3 に準処していなければならず、以下の命令だけを用いてプログラムされなければならない。
・ ビットレベル命令－NO、NC、トランジション、コイル、ジャンプ、コール、セットおよびリセット
・ 数値演算命令－ADD、SUBTRACT、MULTIPLY、DIVIDE
・ ワードレベル命令－MOVE、COMPARE、BCD、AND、OR
・ Basic の命令－TIMERS、COUNTERS、REGISTERS
・ ファイル管理－選手は、プログラムの作成方法および PLC 命令リストの内の使用命令を決定する。

これ以外のプログラミング方法を使用してはならない。

2. プログラムに求められる機能に関する情報は漏れなく、すべての選手に平等に提供するものとする。原則として、情報はすべて非言語的機能記述書に記載しなければならない。

3. 作業ブースでモジュールのプログラミングを

each other during the programming module at the working booths.

- All programming and configuration must satisfy module B specification.
- The HMI is limited to display and pushbutton controls only.
- The VSD is limited to basic controls with digital and analogue signals.

Module C – Circuit Design and/or Modification

1. The Competitor is required to design/modify a relay logic, control and/or power circuit diagram using no more than the listed components (within this Technical Description) in accordance with a specification and/or the functional diagram.

2. The design will be marked on:
- Functional requirements being met
- Economy of design
- Accurate use of symbols
- Accuracy of design
- Provision of a legend
- 60% of marks for this section will be awarded for correct functioning.

Module 'D' – Relay Logic Fault Finding – in existing plant (or system)

1. Relay logic fault finding on a given panel
- The Competitor is required to find five introduced faults within a control and/or power circuit.
- The Competitor is provided with the circuit diagram and may see an operational circuit before the faults are introduced.
- Using a multimeter the Competitor shall test the panel & identify the faults on the form provided. The form may consist of the circuit diagram, or a function diagram, or a developed form.
- The Competitor must identify the type of fault and fault location.
- All faults must be identified on the document(s) provided.
- A Competitor may return to an earlier fault within the one-hour period.
- Fault documents completed by the Competitors should indicate: Competitor's name, country/region, and fault test panel number.

行っている間に、選手同士が協力し合うことは許されない。

- プログラミングおよび設定はすべて、モジュール B の仕様に適合するように行うものとする。
- HMI はディスプレイ制御および押しボタン制御に限られる。
- VSD は、ディジタル信号およびアナログ信号による基本的な制御に限定される。

モジュール 'C' ー回路設計および/または修正

1.選手は、構成部品(この職種定義の範囲内の)だけを使用して、仕様書および/または機能図に従い、リレーロジック、制御および/または電源回路の図面を設計、修正することが要求される。

2. その設計は以下の点で採点される。
- 機能の要求事項が満たされている。
- 設計の経済性
- 記号の正しい使用
- 設計の正確度
- 凡例の使用
- 正しい機能に対し本項の得点の 60%が与えられる。

モジュール 'D' ーリレーロジックの故障発見ー既設プラント(またはシステム)

1. 所定のパネルにおけるリレーロジックの故障発見
- 選手は、制御および/または電源回路で発生した 5 つの故障を発見することが要求される。
- 選手は回路図が与えられ、故障が発生する前に動作回路を見ることができる。
- 選手はマルチメーターを用いてパネルを試験し、与えられた書式に故障を特定しなければならない。その書式は回路図または機能図あるいは新たに作成された書式による。
- 選手は故障の種類および故障場所を特定しなければならない。
- 全ての故障は、与えられた書類に特定されなければならない。
- 1 時間以内であれは、選手は以前の故障に戻ることができる。
- 選手が記入した故障に関する文書は、選手の氏名、国/地域および故障試験パネルの番号が示されなければならない。

2. Design specification for relay logic fault finding

- Three circuits are to be submitted from different countries/regions to the Chief Expert, who will select one to be constructed by the Competition Organiser for the fault finding test.
- The chosen circuit drawings will be circulated at the same time as the main project. So each Competitor must understand the functions of the circuits.
- The Competition Organiser will construct sufficient identical test panels for the number of Competitors to complete in one day.
- The type of faults will be selected by the Expert team selected for supervising and marking this module at the WorldSkills Competition 3 hours before the fault-finding module starts.
- The Expert group will locate possible faults, 2 per Expert and the Workshop Supervisor organises the lottery on the same morning when the module will start. The Chief Expert will draw the fault number and the Workshop Supervisor will install that fault. Duplicate faults will count as one.
- Faults must be introduced in the same order for all Competitors.
- Only one fault is introduced for each test.
- Marks are awarded for each fault identified.
- Bonus marks may be awarded for finding individual faults within a given time.
- Bonus marks may be awarded for finding all faults.

3. Circuit specifications

The test circuit includes:

- Timers
- Switches or pushbuttons
- Relays
- Contactors with 2xNO and 2xNC auxiliary contacts
- Simulated loads

4. Types of faults

Faults should be selected from the following list:

- Open circuit
- Short circuit
- Incorrect timer setting
- Incorrect overload setting
- Only one fault is to be applied per test.

2. リレーロジックの故障発見に関する設定仕様

- 各国／地域からチーフエキスパートに提出される 3 つの回路の中から、チーフエキスパートは大会開催組織が故障発見の競技課題として用意する 1 つを選択するものとする。
- 選択された回路図は、選手が回路の機能を理解できるように、主競技課題と併せて配布される。
- 大会開催組織は大勢の選手が同日に課題を終了できるだけの数の同じ競技課題用パネルを用意しなければならない。
- 故障の種類は、故障発見モジュールの競技開始 3 時間前に、ワールドスキルズ競技大会でこのモジュールを監督、採点するために選ばれたエキスパートグループが選択するものとする。
- エキスパートグループのエキスパートがそれぞれ一人あたり 2 つの故障を提案する。それを元に、ワークショップスーパーバイザーが当該モジュールの開始当日にくじ引きを用意する。このくじ引きでチーフエキスパートが引き当てた番号の故障を、ワークショップスーパーバイザーがパネルに組み込む。
- 故障は全選手に同じ順序で与えられなければならない。
- 故障は 1 試験に 1 つのみとする。
- 故障を 1 つ特定するごとに得点できる。
- 所定時間内に故障を発見できた場合は、ボーナスポイントを与えてもよい。
- すべての故障を発見できた場合は、ボーナスポイントを与えてもよい。

3. 回路の仕様

競技課題回路には以下のものが含まれる。

- タイマー
- スイッチまたは押しボタン
- リレー
- 2xNO および 2xNC 補助接点付きの接触器
- 模擬負荷

4. 故障の種類

故障は以下の一覧表から選択されなければならない。

- 開回路
- 短絡
- タイマーの誤設定
- 過負荷の誤設定
- 故障は競技課題 1 つに 1 つだけ適用することとする。

The Experts may allocate marks based on the time taken to find each or all faults by making marking points for finding a fault in less than a given time or times. (Accurate timekeeping is essential so a stop watch or similar must be provided for this purpose.)

3.3 Test Project development

The Test Project MUST be submitted using the templates provided by WorldSkills International (http://www.worldskills.org/competitionpreparation). Use the Word template for text documents and DWG template for drawings.

3.3.1 Who develops the Test Project / modules
The Test Project / modules are developed by:

The Test Project/modules are developed by the Chief Expert and three Experts selected by vote at the previous Competition, and must be validated as defined in paragraph 3.5.

3.3.2 How and where is the Test Project / modules developed
The Test Project / modules are developed:
○ Jointly on the Discussion Forum.

3.3.3 When is the Test Project developed

Time	Activity
At the previous Competition	Experts to be involved in the Test Project development team are selected by vote.
12 months before the Competition	The Test Project is developed.
6 months before the Competition	The Chief Expert sends the Test Project to the Technical Director.
6 months before the Competition	The Test Project is circulated on the WSI website.
At the Competition	30% change is made to the Test Project

3.4 Test Project marking scheme

Each Test Project must be accompanied by a marking scheme proposal based on the assessment criteria defined in Section 5.

3.4.1 The marking scheme proposal is developed by the person(s) developing the Test Project. The detailed and final marking scheme is developed and agreed by all Experts at the Competition.

エキスパートは、所定時間内の 1 つの故障の発見に対して得点を与え、一つ一つの故障または全故障を発見するのに要した時間に基づき得点を割り当てることができる。（正確な計時が不可欠なので、ストップウオッチまたは同様の機器がこの目的のために提供されなければならない。）

3.3 競技課題の作成

競技課題は、ワールドスキルズインターナショナルが提供するテンプレートを用いて提出されねばならない（http://www.worldskills.org/competitionpreparation）。テキスト文書には MSWord テンプレートを、図面には DWG テンプレートを使用すること。

3.3.1 競技課題／モジュールの作成者
競技課題／モジュールは、チーフエキスパートおよび前回の競技大会で投票により選ばれた 3 名のエキスパートにより作成され、第 3.5 項に定めたように認証されなければならない。

3.3.2 競技課題／モジュールの作成方法および作成場所
競技課題（モジュール）はディスカッションフォーラムにおいて合同で作成される。

3.3.3 競技課題の作成時期

時期	活動
前大会時	競技課題策定に従事するエキスパートを投票で選出
今大会の 12 か月前	競技課題策定
今大会の 6 か月前	チーフエキスパートからテクニカルディレクターに競技課題を送付
今大会の 6 か月前	WSI ウェブサイトを介して競技課題を公示
今大会にて	競技課題に 30%変更を加える

3.4 競技課題の採点スキーム

各競技課題は、第5項に定めた評価基準に基づく採点スキームの提案書が添えられていなければならない。

3.4.1 採点スキームの提案書は、競技課題作成者により作成される。詳細な最終の採点スキームは、前回の競技大会の全エキスパートにより修正／更新され、且つ合意される。

3.4.2 Marking schemes should be entered into the CIS prior to the Competition.

3.5 Test Project validation

It must be demonstrated that the Test Project modules can be completed within the material, equipment, knowledge and time constraints. This will be demonstrated by written confirmation by one or more Experts.

3.6 Test Project selection

The Test Project is selected as follows:

The Chief Expert and the three selected Experts will develop a project in accordance with the current Technical Description for the next WorldSkills Competition. The selection of the Test Project content is solely made by these four Experts.

3.7 Test Project circulation

The Test Project is circulated via WorldSkills International website as follows:

The Test Project is circulated via WorldSkills International website a 6 months prior to the Competition.

3.8 Test Project coordination (preparation for Competition)

Coordination of the Test Project will be undertaken by:

Three Experts will be selected by vote at the previous Competition to work with the elected Chief Expert to develop a Test Project in accordance with the current Technical Description for the next Competition.

The Chief Expert will be responsible for ensuring that:

- The circuit designs are accurate and complete.
- There are no installation requirements that cannot be completed.
- The tasks can be completed in the prescribed time of 22 hours.
- Proper function is achievable.
- The material list is accurate.

3.4.2 採点スキームは、競技大会前に競技大会情報システム（CIS）に入力されなければならない。

3.5 競技課題の認証

競技課題/モジュールは材料、装置、知識および制限時間内で完了できることが示されなければならない。これはエキスパートの書面による確認書により示される。

3.6 競技課題の選択

競技課題は以下のように選択される。
チーフエキスパートおよび 3 名の選ばれたエキスパートは、現行の職種定義に従い次回のワールドスキルズコンペティション用の競技課題を作成する。競技課題内容の選択は、これら4名のエキスパートだけにより行われる。

3.7 競技課題の公示

競技課題はワールドスキルズ・インターナショナルのウェブサイトを介して、次の時期に公示する:

競技課題は、今回の競技大会の 6 ヶ月前にワールドスキルズ・インターナショナルのウェブサイトを通して公示される。

3.8 競技課題の調整（競技大会の準備）

競技課題の調整は次のとおり、エキスパートが行うものとする:

エキスパート 3 名は前大会時に投票で選ばれた者であり、選出されたチーフエキスパートと協力して、現行の職種定義に従い次回の競技大会用の競技課題を作成する。

チーフエキスパートは以下のことを保証する責任を有する。

- 回路設計は正確で且つ完全なこと。
- 完成が不可能な設置要求事項がないこと。
- 課題作業が規定時間の 22 時間以内に完了できること。
- 適切な機能が得られること。
- 材料一覧表が正確なこと。
- 選手向けの指示が最小のテキストで示さ

- Competitor instructions are kept to a minimum of text. Flow charts or functional diagrams may be used.
- The project is complete in all aspects.
- The Chief Expert will forward the completed Test Project to the Technical Director six (6) months before the current Competition so that material availability can be confirmed with the Competition Organiser.
- The Chief Expert will ensure that all required communication occurs between all Experts and participating Members.

3.9 Test Project change at the Competition

The 30% change will be selected and agreed by vote of all Experts prior to the commencement of the Competition. The changes will normally be of the software type.

The panel of Experts who developed the Test Project should also propose 30% changes.
Part or all of the 30% change can also be proposed by any other Experts at the Competition.
The changes must be agreed by majority vote of the Experts at the Competition.

3.10 Material or manufacturer specifications

The Test Project should be constructed from commercially available materials. When materials in the Host Country are not readily available in other countries/regions, then samples of these materials must be sent to each Competitor 6 months prior to the commencement of the Competition. The Workshop Supervisor will confirm if this is necessary.

れていること。フローチャートまたは機能図の使用が可能なこと。
- 競技課題が全ての面で完全なこと。
- 大会開催組織が材料の入手可能性を確認する時間的余裕を考えて、チーフエキスパートは今大会の 6 ヶ月前に完成した競技課題をテクニカルディレクターに送付する。
- チーフエキスパートは、エキスパート全員と参加メンバーの間で必要な全ての情報伝達が行われるようにすること。

3.9 競技大会での競技課題の変更

競技開始前に課題の 30%の変更がエキスパート全員により選択され、投票により合意される。通常はソフトウェアの種類の変更である。

競技課題を作成したエキスパート委員会は、また 30%の課題変更を提案しなければならない。競技大会の他のエキスパートの誰もが 30%の課題変更の一部または全てを提案できる。その変更は、競技大会のエキスパートの多数決により合意されなければならない。

3.10 材料又は製造業者の仕様

競技課題は市販の材料で構築されねばならない。開催国で市販されている材料の入手が他国／他地域では困難な場合は、競技大会開始の 6 ヶ月前に当該材料のサンプルを各選手に送付しなければならない。その必要性の有無の判断はワークショップスーパーバイザーに委ねられる。

4. SKILL MANAGEMENT AND COMMUNICATION

4.1 Discussion Forum

Prior to the Competition, all discussion, communication, collaboration and decision making regarding the skill must take place on the skill-specific Discussion Forum (http://www.worldskills.org/forums). All skill-related decisions and communication are only valid if they take place on the forum. The Chief Expert (or an Expert nominated by the Chief Expert) will be moderator for this forum. Refer to Competition Rules for the timeline of communication and competition development requirements.

4.2 Competitor information

All information for registered Competitors is available from the Competitor Centre (http://www.worldskills.org/competitorcentre).

This information includes:

- Competition Rules
- Technical Descriptions
- Test Projects
- Other Competition-related information

4.3 Test Projects

Circulated Test Projects will be available from worldskills.org (http://www.worldskills.org/testprojects) and the Competitor Centre (http://www.worldskills.org/competitorcentre).

4.4 Day-to-day management

The day-to-day management is defined in the Skill Management Plan that is created by the Skill Management Team led by the Chief Expert. The Skill Management Team comprises the Jury President, Chief Expert and Deputy Chief Expert. The Skill Management Plan is progressively developed in the six months prior to the Competition and finalised at the Competition by agreement of the Experts. The Skill Management Plan can be viewed in the Expert Centre (http://www.worldskills.org/expertcentre).

4. 職種管理および情報伝達

4.1 ディスカッションフォーラム

職種に関する議論、情報伝達、協力および決定の全ては、競技大会前に職種限定のディスカッションフォーラムで実行されねばならない（http://www.worldskills.org/forums）。全ての職種関連の決定および情報伝達は、フォーラムで実行された場合のみ有効である。チーフエキスパート（又はチーフエキスパートが指名したエキスパート）が、このフォーラムの議長となる。情報伝達および競技進行の要求事項に関する予定表については、競技規則を参照すること。

4.2 選手情報

登録された選手の情報の全ては、選手センターで入手できる（http://www.worldskills.org/competitocentre）

この情報としては以下のものが含まれる:

- 競技規則
- 技術説明
- 競技課題
- その他の競技大会関連の情報

4.3 競技課題

公示された競技課題は、ウェブサイト worldskills.org (http://www.worldskills.org/testprojects) および選手センター（http://www.worldskills.org/competitocentre）で入手できる。

4.4 各日の管理

各日の管理の定義は、チーフエキスパートが主導する職種管理チームによって作成される職種管理計画に盛り込まれる。職種管理チームは、審判員団長、チーフエキスパートおよび副チーフエキスパートによって構成される。職種管理計画は、競技大会前の6ヶ月間に順次作成され、競技大会当日に、エキスパートの合意を得て最終決定される。職種管理計画はエキスパートセンターにて閲覧できる（http://www.worldskills.org/expertcentre）。

5. ASSESSMENT

This section describes how the Experts will assess the Test Project / modules. It also specifies the assessment specifications and procedures and requirements for marking.

5.1 Assessment criteria

This section defines the assessment criteria and the number of marks (subjective and objective) awarded. The total number of marks for all assessment criteria must be 100.

Section	Criterion	Marks		
		Subjective (if applicable)	Objective	Total
A	Circuit design and/or modification	0	10	10
B	Fault finding - Hardware	0	10	10
C	Measurement	0	15	15
D	Installation wall and panel	0	30	30
E	Test, commissioning and safety	0	5	5
F	Hardware Function (Manual operation/wiring and function of the Bus-system	0	10	10
G	Software Function (Automatic operation)	0	20	20
	Total =	0	100	**100**

.2 Subjective marking

Not applicable

.3 Skill assessment specification

5. 評価

このセクションでは、エキスパートが競技課題/モジュールを評価する方法について説明する。さらに評価内容並びに評価手順、および採点に関する要求事項についても規定する。

5.1 評価基準

本項では、評価基準と与えられる得点（主観的および客観的）を定義する。全評価基準に対する総得点数は 100 でなければならない。

項目	基準	得点		
		主観的（該当する場合）	客観的	合計
A	回路設計および/または修正	0	10	10
B	故障発見－ハードウェア	0	10	10
C	測定	0	15	15
D	隔壁およびパネルの設置	0	30	30
E	試験、試運転および安全性	0	5	5
F	ハードウェアの機能（手動運転/配線）	0	10	10
G	ソフトウェアの機能（自動運転）	0	20	20
	Total =	0	100	**100**

5.2 主観的採点

該当しない。

5.3 職種評価の仕様

Section	Sub section	Criterion	Sub Criterion	Marks		
				Subjective (if applicable)	Objective	Total
A		Circuit design and/or modification			10	10
	A1		Function 70%			
	A2		Accurate using of symbols			
	A3		Provision of a Legend & marking			
	A4		Accurate using of symbols			
B		Fault finding – Hardware			10	10
	B1		Located 5 faults			
C		Measurement			15	15
	C1		Measurements wall - tolerance: .+/-3mm >500mm +/- 1mm <500mm			

	C2		Measurements control box - tolerance: .+/-3mm >500mm +/- 1mm <500mm			
	C3		Water level wall - between the marks (accuracy of the water level 1.0mm/m)			
	C4		Water level control box - between the marks (accuracy of the water level 1.0mm/m)			
D		Installation wall and panel			30	30
	D1		Wall			
	D2		Control Box and panel			
E		Test, commissioning, and safety			5	5
	E1		Competitors make a written record (with blank paper)			
	E2		If the plant is safe? YES - Experts give voltage (If a Competitor has not completed the commissioning properly, Experts must ensure all is safe to liven and mark accordingly			
	E3		Competitors must complete the test record – under supervision of the expert group (test & comm.)			
F		Hardware Function (Manual operation/wiring)			10	10
	F1		Switches and fuses			
	F2		Operator panel screen overview page			
	F3		Operator panel manual mode page			
	F4		Operating according diagram			
G		Software Function (Automatic operation)			20	20
	G1		Operator panel automatic mode page			
	G2		Operating according to diagram			
TOTAL					100	**100**

項目	小項目	基準	下位基準	得点		
				主観的（該当する場合）	客観的	合計
A		回路設計および/または修正			10	10
	A1		機能			
	A2		記号の正しい使用			
	A3		凡例およびマーク付け			

	A4		記号の正しい使用			
B		故障発見－ハードウェア			10	10
	B1		故障個所の特定			
C		測定			15	15
	C1		測定 隔壁の公差: >500 ㎜に対して±3 ㎜、<500 ㎜に対して±1 ㎜			
	C2		測定 制御ボックス:>500 ㎜に対して±3 ㎜、<500 ㎜に対して±1 ㎜			
	C3		隔壁の水平度:マーク間隔以内			
	C4		制御ボックスの水平度:マーク間隔以内			
D		隔壁およびパネルの設置			30	30
	D1		隔壁			
	D2		制御ボックスおよび制御パネル			
E		試験、試運転および安全性			5	5
	E1		選手による記録文書の作成			
	E2		プラント運転の安全性か？安全な場合－エキスパートによる電圧の印加			
	E3		選手は文書記録を終了しなければならない。エキスパートグループによる監督（試験および情報伝達）			
F		ハードウェアの機能（手動運転/配線）			10	10
	F1		スイッチおよびヒューズ			
	F2		操作パネルの画面 概欄のページ			
	F3		操作パネル 手動モードのページ			
	F4		図に従う運転			
G		ソフトウェアの機能（自動運転）			20	20
	G1		操作パネル 自動モードのページ			
	G2		図に従う運転			
合計					100	**100**

The tolerances to be used for the measurement criteria are as follows:

- ± 1 mm for any measurements between 0 and 500 mm
- ± 3 mm for any measurements over 500 mm

Evaluation of cables, conductors and terminations

- Cables should be correctly selected for the application.
- There shall be no damage to cables or conductors.
- Excessive conductor should not appear at terminations.
- Conductor insulation should not be damaged by the termination.

Commissioning and marking

- The installation must be in compliance with safety standards, instructions and specification.
- The Competitor must complete a test certificate for the electrical installation.
- Cable ducts and covers must be securely fixed in place.
- All devices must be identified with labels.
- Competitors must provide a written record of all electrical tests including earth continuity, insulation resistance, voltage levels and phase rotation.
- The power wires to and out from the VSD and to any power supply must not be connected when the Competitor is making the insulation test.

For Module B

The Competitor is required to produce an I/O address list for the PLC used. The completed I/O list must be handed to the Chief Expert (or their nominee) prior to leaving the skill area on the day the PLC section is to be tested and marked.

5.4 Skill assessment procedures

The Expert groups will develop the appropriate marking schedules for the section of the marking criteria that they are responsible for. Each measurement of each section will be clear and unambiguous, with appropriate parameters or tolerances specified.

The prepared marking schedule must be checked and approved for use by the

測定基準に用いる公差は以下の通りである。
測定寸法が 0 と 500 ㎜の間のものについては、全て±1 ㎜。
測定寸法が 500 ㎜を越すものについては、全て±3 ㎜。

ケーブル、導体およびターミネータの評価

- ケーブルはその応用に応じて正しく選択されなければならない。
- ケーブルまたは導体には破損があってはならない。
- 端末に過剰な導体があってはならない。
- 導体の絶縁が端末処理により破損されてはならない。

試運転および採点

- 取り付けは、安全規格、指示書および仕様書に従って実施されなければならない。
- 選手は電気設備設置に対する試験証明書の全項目を記入しなければならない。
- ケーブルダクトおよびケーブルカバーは、所定位置にしっかりと固定されなければならない。
- 全ての機器はラベルで識別されなければならない。
- 選手は接地導通性、絶縁抵抗、電圧レベルおよび相回転を含む全ての電気試験に関する書面による記録を提供しなければならない。
- VSD と接続した電源線および任意の電源と接続した電源線は、選手が絶縁試験を実施している場合接続してはならない。

モジュール B に関して

選手は使用する PLC に対する I/O アドレスの一覧表を作成しなければならない。I/O アドレスの完了リストは、PLC の項目が試験および採点される日に、技能競技エリアを離れる前に、チーフエキスパート（またはその指名者）に手渡されなければならない。

5.4 職種評価の手順

エキスパートグループは、グループの責任である採点基準項目に関する適切な採点予定表を作成する。各項目に関する測定は、それぞれ明快であり、曖昧さがなく、適切なパラメーターを用い指定された公差内であること。

作成された採点予定表は、エキスパートにより確認、承認されなければならず、エキスパートは使用前に完成した予定表一式に署名しなけ

Experts, who must sign a set of the complete schedules before they are used.

Procedure for testing PLCs and programming software prior to being used

- Experts must be sure that PLCs are cleared prior to the Competition start and that the programming software is correctly installed.
- Experts must check that no PLC's program is copied on the Competitor's working PC.
- A seal must be put on the disk drive and the memory slot of the PLC if it has one.

section	Criterion	Test end of day	Min. number of test groups
A	Circuit design and/or modification	C1	1
B	Fault finding – Hardware	C2	1
C	Measurement	C2	2
D	Installation wall and panel	C3	3
E	Test, commissioning, and safety	C3 or C4	3
F	Hardware Function (Manual operation/wiring)	C4	1
G	Software Function (Automatic operation)	C4	1

6. SKILL-SPECIFIC SAFETY REQUIREMENTS

Refer to Host Country Health & Safety documentation for Host Country regulations.

- Safety goggles must be worn when using power tools for drilling or cutting materials.
- Protective gloves must be worn when handling materials likely to cause injury.
- The workstation must be maintained in a safe and clean working condition.
- Electrical supply may only be connected to control panels with the permission of the Chief Expert or Deputy Chief Expert.

7. MATERIALS & EQUIPMENT

7.1 Infrastructure List

The Infrastructure List lists all equipment, materials and facilities provided by the Host Country.

The Infrastructure List is online (http://www.worldskills.org/infrastructure/).

ればならない。

PLC および使用前のソフトウェアプログラミングの試験手順

- エキスパートは競技開始前に PLC の記憶が消去され、プログラミングソフトウェアが正しくインストールされていることを確かめなければならない。
- エキスパートは、選手が使用するパソコンには PLC プログラムがコピーされていないことを確認しなければならない。
- ディスクドライブおよび PLC の記憶スロットがある場合には、そこにもシールを貼り付けなければならない。

項目	基準	競技終了日	最小競技グループ数
A	回路設計および/または修正	C1	1
B	故障発見ーハードウェア	C2	1
C	測定	C2	2
D	障壁およびパネル設置	C3	3
E	試験、試運転および安全性	C3 または C4	2
F	ハードウェアの機能（手動操作/配線）	C4	1
G	ソフトウェアの機能（自動運転）	C4	1

6. 職種限定の安全要求事項

開催国の安全衛生に関する規制のドキュメンテーションを参照すること。

- 材料の穿孔または切断に電動工具を用いる場合、安全ゴーグルを着用しなければならない。
- けがをする可能性のある材料を取り扱う場合、保護手袋を着用しなければならない。
- ワークステーションの作業環境は、安全且つ清潔さを維持しなければならない。
- 電力は、チーフエキスパートまたはチーフエキスパート代理の許可により制御パネルにだけ接続して供給できる。

7. 材料および装置

7.1 インフラストラクチャの一覧表

インフラストラクチャの一覧表には、開催国が提供する装置、材料および設備の全てが表示されていること。

インフラストラクチャの一覧表は、ネットワーク (http://www.worldskills.org/infrastructure/)

The Infrastructure List specifies the items & quantities requested by the Experts for the next Competition. The Competition Organiser will progressively update the Infrastructure List specifying the actual quantity, type, brand/model of the items. Items supplied by the Competition Organiser are shown in a separate column.
At each Competition, the Experts must review and update the Infrastructure List in preparation for the next Competition. Experts must advise the Technical Director of any increases in space and/or equipment.

At each Competition, the Technical Observer must audit the Infrastructure List that was used at that Competition.

The Infrastructure List does not include items that Competitors and/or Experts are required to bring and items that Competitors are not allowed to bring – they are specified below.

7.2 Materials, equipment and tools supplied by Competitors in their toolbox

All sponsored automation equipment and software will be provided to the registered Experts or Member for distribution to the Competitors or responsible training organisation a minimum 9 months before the Competition.

The following materials, equipment and tools are to be brought to the Competition by the Competitor:

- All necessary hand-tools of the trade required to complete the project, including battery drills.

The Competition Organiser will ensure that Competitor computers/laptops are installed and operating independent to any external network. The PLC, HMI and VFD programming and configuration software will be installed (in multiple languages) and will be tested for all communications options required by the Competitors to work with the supplied hardware.

The computer/laptop will be of sufficient capacity to run all the programming software simultaneously at an optimal

に表示されている。

インフラストラクチャの一覧表には、次回競技のためにエキスパートが要求した品目と数量が指定されている。大会開催組織は、順次この品目の実際の数量、種類、ブランド／型式を指定したインフラストラクチャの一覧表を更新する。大会開催組織が提供する品目は別欄に示されている。

エキスパートは、各競技で次回競技に備えてインフラストラクチャの一覧表を再検討し、更新しなければならない。エキスパートは、スペースおよび／または装置の増加について、テクニカルディレクターに勧告しなければならない。

技術監視員は、各競技でその競技に用いられたインフラストラクチャの一覧表を監査しなければならない。

インフラストラクチャの一覧表には、選手および／またはエキスパートが持参する必要のある品目、および選手の持参が禁止されている品目は含まれない。これらの品目は以下のように指定される。

7.2 選手が持参する各自の工具箱中の材料、装置および工具

スポンサー提供の自動化装置およびソフトウェアはすべて、遅くとも競技大会の 9 か月前に、登録されているエキスパートまたは加盟国に送付される。エキスパートまたは加盟国はこれを選手もしくは担当の訓練組織に配布するものとする。

選手は、以下の材料、装置および工具は選手が競技大会に持参すること:
・競技課題を完成させるのに必要な、バッテリー式ドリルを含む市販の手動工具一式。

大会開催組織は選手のコンピュータ／ラップトップがインストール済みで、いかなる外部ネットワークとも無関係に動作することを確認するものとする。インストールを要するのは PLC、HMI および VFD プログラミングソフトウェアおよび設定ソフトウェア（多言語）で、選手が供給されたハードウェアを使って作業するのに必要とする全通信オプションについてテストを行うものとする。

コンピュータ／ラップトップには、すべてのプログラミングソフトウェアを同時に最適速度で実行できるだけの容量が必要である。そのた

speed. This will require a specification from the software supplier at the time of the competition setup (Siemens for 2013) to be met or exceeded.

Computer screen must be 1920 * 1080 and 24" minimum

7.3 Materials, equipment and tools supplied by Experts

Not applicable

7.4 Materials & equipment prohibited in the skill area

- Preformed templates
- Mobile phones
- Memory storage devices for PC or PLC programs.

7.5 Proposed workshop and workstation layouts

Instructions for building the electric power supply for each Competitor will be integrated into the workshop layout which will be available on the WSI website 3 months before the Competition. Basic rule is that workstation electric supplies will be provided for each Competitor with RCD's (leakage current switches)

Workshop layouts from London are available at:
http://www.worldskills.org/index.php?option=com_halls&Itemid=540

めには、競技大会のためのセットアップ時にソフトウェア供給者（2013 年度はシーメンス）の仕様を満たすか、それ以上でなければならない。

コンピュータのモニタサイズは解像度 1920×1080 の 24 インチ以上とする。

7.3 エキスパートが提供する材料、器具および工具

該当しない。

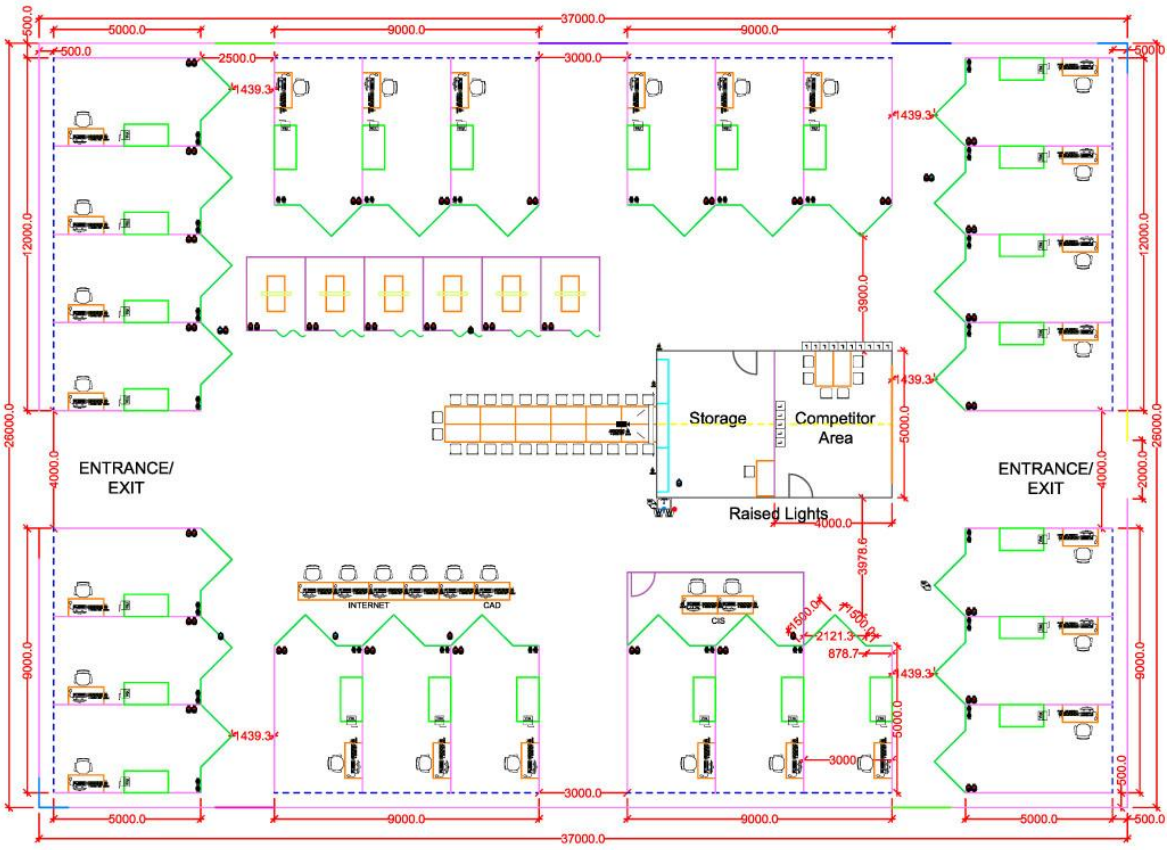
7.4 職種エリアで禁止された材料および器具

- 実施済みのテンプレート
- 携帯電話
- PC および PLC のプログラムの記憶装置

7.5 ワークショップおよび作業場のレイアウト案

各選手用の電源架設に関する説明書は、競技大会の 3 か月前から WSI のウェブサイトで閲覧できるワークショップのレイアウトに盛り込むものとする。
基本的には、漏電遮断器（RCD）（リーク電流スイッチ）の付いたワークステーション電源が、各選手に提供される。

ロンドン(London)大会のワークショップのレイアウトは以下で閲覧できる：
http://www.worldskills.org/index.php?option=com_halls&Itemid=540



8. MARKETING THE SKILL TO VISITORS AND MEDIA

8.1 Maximising visitor and media engagement

Following are examples of how this skill could maximise visitor and media engagement:

- The main Test Project will reflect an automated working plant
- Each Competitor will construct an active visualisation image of the automated plant which will be visible to visitors and media
- All Competitor profiles can be shown on a common screen for visitors and media

8.2 Sustainability

- Recycling
- Use of 'green' materials
- Use of completed Test Projects after Competition

8. 訪問者とマスコミに対する職種の広報活動

8.1 訪問者およびマスコミの関心を最大限にすること

訪問者およびマスコミの関心を最大にする方法は、以下の通りである。

- 主要競技課題が自動化された作業場を代表している。
- 各選手は、訪問者およびマスコミの目に触れる自動化工場の可視イメージを構築する。
- 選手全員のプロフィールが、訪問者およびマスコミ用の公共スクリーンに示される。

8.2 持続可能性

- リサイクル
- "グリーン"材料の使用
- 競技大会後競技課題の完成品の利用